

## PROFILING FISIK DAN KIMIA TABLET EKSTASI YANG BEREDAR DI WILAYAH POLDA BALI DENGAN HPTLC-DENSITOMETRI DALAM USAHA MERUNUT JALUR PEREDARANNYA

I Gede Budiartawan <sup>a)</sup>, Ni Made Suaniti <sup>a)</sup>, I Made Agus Gelgel Wirasuta <sup>b)</sup>,

<sup>a)</sup> Pusat Laboratorium Forensik Polri Cabang Denpasar

<sup>b)</sup> Jurusan Kimia – Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam – Universitas Udayana

<sup>c)</sup> Jurusan Farmasi – Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam – Universitas Udayana

### ABSTRAK

The seizures ecstasy tablets from Bali have been physical and chemical profiled. The physical characteristic of the tablets was assessed and documented. The chromatographic fingerprint has been carried out with help of the HPTLC-densitometric and the solvent of TB (cyclohexane-toluene-diethylamine, 25:3: 1 v/v). The single linkage clustering method grouped the fingerprints.

Based on the physical properties, the tables were divided into 19 groups and the multivariate analysis was clustered the tablets into 6 groups based on their chemical content relationship. The amphetamine type stimulant (ATS) substances were identified in 87% of the tablets. The ATS were methylene-dioxy-methamphetamine (MDMA), methylene-dioxy-amphetamine (MDA), and ketamine. The caffeine, piperazine, and clorquinon were the chemical adjuvant, which added into the tablets. The physical and chemical profiling could be helped the authority the trace their distribution network.

**Kata kunci:** Drug profiling; Ekstasi; HPTLC-Spektrofotodensitometri

### Pendahuluan

Pemeriksaan tablet ekstasi menempati urutan tertinggi dari jerni pemeriksaan barang bukti kasus narkoba di Laboratorium Forensik POLRI Cabang Denpasar. Hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus dari penegak hukum, khususnya dalam pemeriksaan karakteristik fisika dan kimia tablet ekstasi. Hasilnya dapat membantu penegak dalam pemberantasan dan pemutusan peredaran gelap narkoba di Indonesia. Karakter fisika dan kimia tablet ini dapat digunakan untuk keperluan merekonstruksi jalur peredarannya. Rekonstruksi jalur atau jaringan peredarannya bermanfaat dalam memutus jaringan peredarannya baik di tingkat nasional, regional, maupun internasional [1-3].

Dalam penelitian ini telah dilakukan analisa karakteristik tampilan fisik tablet amfetamin stimulan dan analisis “*drugs profilings*” kandungan kimianya menggunakan HPTLC-densitometri terhadap 30 tablet ekstasi sitaan Polisi Narkoba Polda Bali. Tablet di kelompokkan berdasarkan kedekatan kandungan kimianya menggunakan analisis statistik multivarian. Hasil pengelompokan berdasarkan sifat fisik dan kimia ini bertujuan untuk memberi gambaran kekerabatan tablet sampel berdasarkan kedekatan kandungan kimianya. pemutusan jalur peredaran ekstasi.

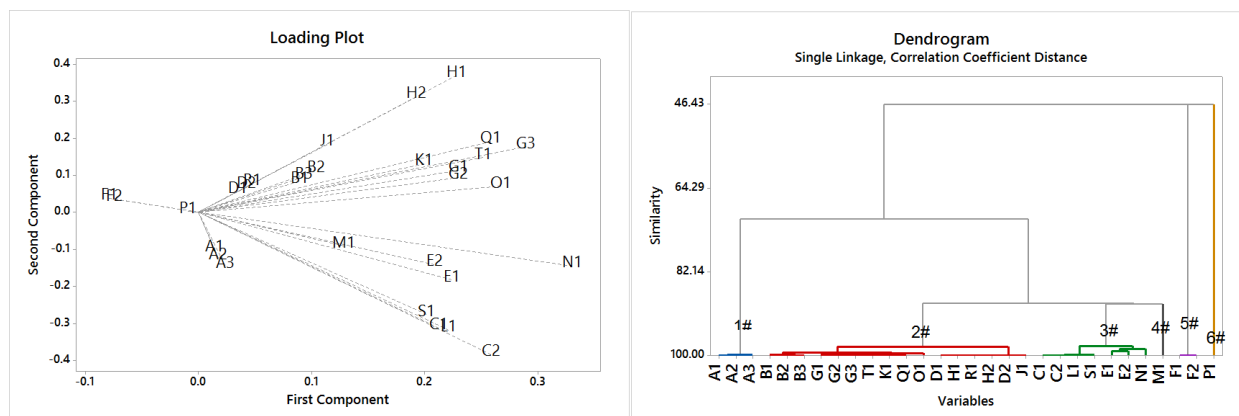
### Material dan metode penelitian

**Alat dan bahan.** Bahan pelarut dan pereaksi yang digunakan adalah standar pro analisis dari Merk-Germany terdiri dari, dietilamina, toluena, ammonium hidroksida, sikloheksana, dan metanol. Standar

pengkoreksi nilai R<sub>f</sub> yaitu; tiofilin, papaverin, dekstrometorfan dan bromheksin, diperoleh dari PPOM-BPOM. Plat HPTLC SiG 60 F 254 Merk-Germany. Peralatan gelas umum, sentrifuge (Ettich EBA 20), meteran digital (Krisbow), Linomat V (camag), TLC Scanner 3 (Camag), twin through chamber (10 x 20 cm, Camag), analitik (Mettler toledo), ultrasonik (Branson 1510), vortek (Ika vibrak XR basic), oven, dan pH meter (Oakton seri 10).

**Analisis karakterisasi fisik dan kimia.** Tiga puluh tablet diberi label dengan ID A1 s/d A30, difoto dianalisis karakterisasi fisik meliputi: logo, dicatat kareker fisik meliputi: warna, diameter, tebal dan berat. Ekstraksi dan analisis kandungan kimia tablet menggunakan metode yang telah dikembangkan oleh Wirasuta [3]. Sebanyak 2 µL ekstrak ditotolkan pada plat. Plat KLT kemudian dielusi dengan fase gerak sikloheksan-toluene-dietilamin dengan ratio 25:3: 1 v/v (fase gerak ini disebut sistem TB).

**Analisis Data.** Pengelompokan tablet didasarkan atas karakter fisik tersebut. Identifikasi setiap puncak kromatogram penyusun tablet ekstasi menggunakan berdasarkan kedekatan spektrum in-situ menddukan program WinCATS-Speclib-tool Camag-Switzerland. Rentang pencarian uji konfirmasi adalah penyimpangan 7 (hR<sub>f</sub> ± 7), senyawa hit faktor ditetapkan dengan kesesuaian spetrum analit dan pustaka > 0,85 dan konfirmasi senyawa ditetapkan dengan memilih senyawa dengan kesesuaian nilai korelasi spektrum tertinggi [3]. Analisis multivariante menggunakan program MINITAB. Analisis kluster menggunakan metode *complate linkage* dan kesamaan *correlation coefition distance* = 90%.



Gambar 1. Analisis multivariate sidikjari KLT tablet ekstasi yang beredar di wilayah Polda Bali.

## Hasil dan pembahasan

Karakteristik fisik tablet ditampilkan pada tabel 1. Diameter berkisar antara 7,04 – 8,63 mm, tebal 3,34 – 6,19 mm dan berat 207,10 – 359,62 mg. Berdasarkan karakteristik fisik tablet uji dikelompokkan ke dalam 19 kelompok. Kelompok 1# hingga 8# terdapat lebih dari satu tablet, namun jika dibandingkan antar tablet pada satu kelompok memberikan tampilan warna yang bervariasi. Hal ini dapat mengindikasikan, bahwa tablet-tablet tersebut bukan dicetak sesuai dengan persyaratan farmasetika.

Kandungan kimia sampel tablet ditampilkan pada tabel 2. Sebanyak 26 tablet ditemukan mengandung senyawa ATS dan 4 tablet yang sama sekali tidak memiliki senyawa ATS. Senyawa ATS yang ditemukan dalam tablet adalah: MDMA (73%), MDA (10%), dan ketamin (30%). Senyawa non-ATS terdeteksi adalah kafein (63 %), peperazin (16 %), dan kloroquin (3 %). Penambahan senyawa aktif lainnya yang tidak termasuk ATS bertujuan untuk meningkatkan efek farmakologi ATS yang ditimbulkan. Senyawa aktif ini sering disebut sebagai adjuvan.

Pengelompokan tablet berdasarkan kadar dan jenis zat aktif yang dikandung menggunakan analisis HCA bertujuan untuk mengelompokkan tablet-tablet tersebut berdasarkan sidikjari kimia. Kekerebatan sidikjari kimia membantu merunut dan mengelompokkan tablet uji berdasarkan kekerebatan kandungan zat aktifnya. Hasil analisis statistik multivariate (PCA dan analisis cluster "HCA") ditampilkan pada gambar 1. Nilai *eigenvalue* dari analisis statistik multivariate menggunakan *Principal component analysis* (PCA) diperoleh rekomendasi pengelompokan sampel tablet berdasarkan kandungan kimianya menjadi 6 kelompok dengan nilai kemiripan 99%. Analisis cluster menggunakan metode singlelinkage diperoleh pengelompokan menjadi 6 kelompok berdasarkan kedekatan kandungan kimianya. Kelompok kekerebatan pertama adalah tablet A1, A2 dan A3.

Ketiga tablet ini mengandung MDA, MDMA dan ketamin. Kelompok kedua adalah tablet-tablet yang memiliki kandungan utama kafein dan MDMA. Kelompok ketiga adalah tablet-tablet yang mengandung kafein dan ketamin, sedangkan kelompok 4, 5, dan 6 adalah tablet yang didalamnya tidak ditemukan kandungan senyawa ATS.

























Tablet-tablet yang memiliki karakteristik fisik yang sama ditemukan mengandung senyawa aktif yang sama, sehingga besar kemungkinan tablet tersebut berasal dari produsen atau dari satu jaringan pengedar. Tablet A1, A2, dan A3 memiliki karakteristik fisik yang hampir sama dan memiliki kandungan senyawa aktif yang sama. Jika dilihat karakter fisiknya ketiga tablet ini memberikan tampilan warna yang relatif berbeda. Ketiga tablet ini juga memiliki kadar zat aktif yang berbeda. Hal ini dapat dilihat dari nilai *first component PCA loading plot*, dimana tablet A3 memberikan nilai yang paling tinggi jika dibandingkan dengan ke dua tablet lainnya. Perbedaan kadar juga diamati dari hasil analisa HPTLC tablet-tablet tersebut. Perbedaan kadar dan karakter fisik antar tablet yang memiliki khataker fisik yang hampir sama dimungkinkan terjadi, karena pencetakan tablet ini dilakukan oleh laboratorium ilegal "*clandestine laboratory*". Pada pencetakan ilegal ini umumnya tidak dilakukan uji persyaratan farmasetika, seperti pada tablet sediaan farmasi secara umumnya. Tablet-tablet yang memiliki khrakter fisik dan kimia yang sama dapat simpulkan berasal dari sumber yang sama.

Usaha merunut jalur peredaran tablet-tablet di atas sebaiknya pada awalnya didasarkan pada kedekatan kekerebatan kandungan kimia. Secara umum pengelompokan tablet uji berdasarkan sidikjari kimia bermanfaat untuk menggambarkan hubungan kekerebatan kimia dan memberi informasi kemungkinan kekerebatan ini memiliki kedekatan dengan produsennya. Kedekatan karakter fisika tablet memberi gambaran tablet kemungkinan dicetak oleh alat yang sama. Kesamaan tampilan warna dan sidikjari kimia yang sama menggambarkan tablet

tersebut diformulasi dengan formula yang sama. Gambaran karakter fisik dan sidik jari kimia dapat memberi gambaran yang lebih jelas hubungan kekerabatan antar tablet. Hubungan kekerabatan ini

sangat bermanfaat bagi penegak hukum dalam mengidentifikasi sumber dan jalur peredaran sehingga dapat memutus jaringan pemasoknya

Tabel 1. Karakterisasi fisik tablet.

Grup	Gambar tablet			Warna/ Logo	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Berat (mg)
1#	A1,			Hijau/ Matahari	7,04	5,10	228,62
	A2			Hijau/ Matahari	7,12	5,11	229,77
	A3			Hijau/ Matahari	7,03	5,15	229,55
2#	B1			Coklat/ Embrio	8,23 mm	3,65 mm	224,16 mg
	B2			Coklat/ Embrio	8,20 mm	3,64 mm	221,23 mg
	B3			Coklat/ Embrio	8,26 mm	3,56 mm	214,99 mg
3#	C1			Merah/ 5	8,11 mm	5,95 mm	359,62 mg
	C2			Merah/ 5	8,12 mm	5,96 mm	355,94 mg
4#	D1			Coklat/ Mcdonald	8,06 mm	3,34 mm	208,78 mg
	D2			Coklat/ Mcdonald	8,01 mm	3,36 mm	207,10 mg
5#	E1			Coklat/ Butterfly	8,27 mm	5,51 mm	320,80 mg
	E2			Coklat/ Butterfly	8,28 mm	5,23 mm	294,24 mg
6#	F1			Merah/ C	8,20 mm	4,76 mm	295,92 mg
	F2			Merah/C	8,19 mm	5,03 mm	292,13 mg
7#	G1			Ungu/ -	8,05 mm	4,97 mm	282,16 mg
	G2			Ungu/ -	8,04 mm	4,69 mm	279,31 mg
	G3			Ungu/ -	8,04 mm	4,92 mm	282,61 mg
8#	H1			Merah/ I	7,95 mm	5,38 mm	310,75 mg
	H2			Merah/ I	8,19 mm	5,43 mm	335,24 mg
9#	J1			Coklat/ M	7,25 mm	5,27 mm	249, 81 mg
10#	K1			Krem/ Love	8,02 mm	4,82 mm	279,21 mg
11#	L1			Biru/ Super boy	8,13 mm	6,19 mm	355,11 mg
12#	M1			Orange/ Matahari	8,63 mm	4,83 mm	280,01 mg
13#	N1			Abu-abu/ Mitsubishi	8,18 mm	4,82 mm	285,75 mg

Tabel 1. Karakterisasi fisik tablet. (lanjutan)

14#	O1		Krem/ Gajah	8,27 mm	3,34 mm	210,33 mg
15#	P1		Biru/ Kupu-kupu	7,74 mm	4,81 mm	275,13 mg
16#	Q1		Kuning/ -	8,06 mm	5,01 mm	290,30 mg
17#	R1		Putih/ C	7,73 mm	4,85 mm	236,65 mg
18#	S1		Hijau / Trup	8,13 mm	4,58 mm	281,44 mg
19#	T1		Krem/ -	8,15 mm	5,03 mm	292,12 mg

Tabel 2. Hasil analisis kimia tablet.

Grup Fisik	ID Tablet	hRfc	Hit Faktor (r > 85 %)	Korelasi tertinggi	Korelasi
1#	A1	18 24 37	MDA MDMA, MBDB, MDEA, Ethyl-MDA,N-Ketamin, lidocaine	MDA MDMA Ketamin	0,94 0,95 0,92
	A2	18 24 37	MDA MDMA, MBDB, MDEA, Ethyl-MDA,N-Ketamin, lidocaine	MDA MDMA Ketamin	0,91 0,93 0,97
	A3	18 24 37	MDA MDMA, MBDB, MDEA, Ethyl-MDA,N-Ketamin, lidocaine	MDA MDMA Ketamin	0,96 0,98 0,90
2#	B1	3 7 24	Kafein Piperazine, Perphenazin MDMA, MBDB, MDEA, Ethyl-MDA,N-	Kafein Piperazin MDMA	1,00 0,93 0,95
	B2	3 7 24	Kafein Piperazine, Perphenazin MDMA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	Kafein Piperazin MDMA	0,98 0,93 0,97
	B3	3 24	Kafein MDMA, MBDB, MDEA, Ethyl-MDA,N-	Kafein MDMA	0,96 0,97
3#	C1	3 37	Kafein, pyrazinamid, proxiphylline Ketamine, lidocaine	kafein ketamin	1,00 0,90
	C2	3 37	Kafein, pyrazinamid Ketamine, lidocaine	Kafein ketamin	0,93 0,91
4#	D1	24	MDMA, MDEA, MBDB	MDMA	0,90
	D2	24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,92
5#	E1	3 24 37	Kafein, pyrazinamid, proxiphylline MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-Ketamine, lidocaine	kafein MDMA ketamin	1,00 0,94 0,97
		3 24 37	Kafein, pyrazinamid MDMA Ketamine	Kafein MDMA ketamin	1,00 0,97 0,91
	E2	3 24 37	Kafein, pyrazinamid MDMA Ketamine	Kafein MDMA ketamin	1,00 0,97 0,91
6#	F1	7	Piperazine, Perphenazin	Piperazin	0,90
	F2	7	Piperazine, Perphenazin	Piperazin	0,87
7#	G1	3 24	Kafein, pyrazinamid, proxiphylline MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	kafein MDMA	1,00 0,99
		3 24	Kafein, pyrazinamid MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	kafein MDMA	1,00 0,94
	G3	3 24	Kafein, pyrazinamid, proxiphylline MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	kafein MDMA	1,00 0,97
		3 24	Kafein, pyrazinamid, proxiphylline MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	kafein MDMA	1,00 0,97
8#	H1	24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,95
	H2	24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,96
9#	J1	24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,98

Tabel 2. Hasil analisis kimia tablet. (lanjutan)

10#	K1	3	Kafein, pyrazinamid	kafein	1,00
		24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,94
11#	L1	3	Kafein, proxyphylline, methylphenidate	kafein	0,98
		37	Ketamine, lidocaine	ketamin	0,94
12#	M1	3	Kafein, proxyphylline	Kafein	1,00
13#	N1	3	Kafein, pyrazinamid	Kafein	1,00
		24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,98
		37	Ketamine, lidocaine	ketamin	0,90
14#	O1	3	Kafein, pyrazinamid	Kafein	1,00
		24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,94
15#	P1	14	kloroquin	kloroquin	0,94
16#	Q1	3	Kafein, pyrazinamid	Kafein	0,96
		24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,95
17#	R1	24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,99
18#	S1	3	Kafein, pyrazinamid	Kafein	0,96
		37	Ketamine, lidocaine	Ketamine	0,90
19#	T1	3	Kafein, proxyphylline	Kafein	0,96
		24	MDMA, MDEA, MBDB, Ethyl-MDA,N-	MDMA	0,93

### Kesimpulan

Profiling fisik dan kimia bermanfaat untuk memberi gambaran kekerabatan antar tablet ekstasi dan dapat digunakan untuk membantu merunut jalur peredarannya oleh penegak hukum dalam usaha memutus dan memberantas jaringan peredarannya. Sebanyak 86,7 % tablet uji mengandung turunan senyawa ATS, yaitu MDMA (73%), MDA (10%), dan ketamin (30%). Zat aktif yang sering ditambahkan sebagai adjuvan pada tablet ekstasi adalah kafein (63 %), peperazin (16 %), dan kloroquin (3 %).

### Daftar pustaka

- [1]. Cheng W.C., Poon N.L. Chan M. F., 2003. *Chemical Profiling of 3,4-methylenedioxymethamfetamina (MDMA) Tablets Seize in Hongkong*, J. Forensik Sci.;48(6);1249-59.
- [2]. Esseiva P., Dujourdy L., Anglada F., Taroni F., and Margot P., 2003, *A Methodology for Illicit Heroin Seizures Comparison in Drug Intelligence Perspective Using Large Databases*, Forensic Science International, 132:139-152, www.elsevier.com/locate/forciint.
- [3]. Wirasuta, I M. A. G., 2012, *Chemical profiling of ecstasy recovered from around Jakarta by High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC)-densitometri*, Egyptian Journal of Forensic Sciences (2012) 2, 97-104.
- [4]. Zeeuw R. A., Franke J. P., Degel F., Machbert G., Schutz H., and Wijsbeek J., 1992, *DFG – TIAFT Thin-Layer Chromatographic Rf Values of Toxicologically Relevant Substances on Standardized Sistem*, Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft